AQUITAINE
Omnium Technique d'Etudes de la Construction et de l'Equipement en Aquitaine

Siège social : 126, rue des Quatre Castéra – 33 130 BEGLES
SAS au capital de 250 000 € - RCS Bordeaux B 341.724.052

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
Délégation Aquitaine-Limousin
Esplanade des Arts et Métiers
33402 TALENCE CEDEX

REAMENAGEMENT DE L'UNITE MIXTE DE RECHERCHE 5164

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (C.C.T.P)

LOT N° 05 – ELECTRICITE-COURANTS FORTS ET FAIBLES

PHASE PRO

BUREAU D'ETUDES

O.T.C.E. AQUITAINE

126, rue des Quatre Castéra
33130 BEGLES
Tél. 05.56.49.11.12
Fax 05.56.49.21.00
E-mail otce.aquitaine@otce.fr

JANVIER 2006

	Nom	Fonction	Signature	Date
Etabli par :	V.RASTOUL	Ingénieur resp.		02/01/2006
Vérifié par :				
Approuvé par :	F.BENOIST	Chef de Projet		02/01/2006

IDENTIFIANT	Projet	Interne	Indice
	A5.05202	\\Srvlx5\otce\affaires-en-cours\A-1-05224-CNRS_Labo_IMI_bdxII\bureautique\pro\cctp\Lot 5_electricite courants forts et faibles.doc	00

GRILLE DE RÉVISION

INDICE	ÉTABLI PAR	DATE	LIBELLE
00	V.RASTOUL	02/01/2006	PRO

SOMMAIRE

Pages

0. GENERALITES 4

0.1. LES OBJECTIFS 4
0.2. PRESENTATION DU BATIMENT 4
0.3. ETENDUE DES TRAVAUX 4
0.4. ORGANISATION DU PRO 5
0.5. PHASAGE 5
0.6. LOCAUX CONCERNES 6
0.7. CATEGORIE ET CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT POUR LA SECURITE INCENDIE 6
0.8. ADMISSION DES HANDICAPES 6
0.9. COMPOSITION DU PRESENT LOT 6
0.10. ARTICULATION DU CCTP 7
0.11. DOCUMENT A REMETTRE PAR L'ENTREPRISE 8
0.12. PLANS D'EXECUTION 8
0.13. DOSSIER DE RECOLEMENT 9
0.14. AMBIANCE DE FONCTIONNEMENT DES MATERIELS 10
0.15. CALCULS 10
0.16. CANALISATIONS 11
0.17. RECEPTION 14
0.18. NORMES ET REGLEMENTS 15
0.19. TRAVAUX ET FOURNITURES A LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR 16
0.20. CHOIX DU MATERIEL 16
0.21. PLANNING 17
0.22. QUALIFICATION 17
0.23. GARANTIES 18

1. DESCRIPTION DES TRAVAUX 19

1.1. ELECTRICITE COURANTS FORTS 19
1.2. ELECTRICITE COURANTS FAIBLES 24

0. GENERALITES

0.1. LES OBJECTIFS

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières a, pour objet, de définir les travaux d'électricité (Courants Forts et Courants Faibles pour la réhabilitation des laboratoires et locaux associés, création de deux laboratoires L2 à l'unité 5540 du CNRS, situés sur l'université de bordeaux II.

Les objectifs principaux du projet de réhabilitation sont :

- Création de deux laboratoires L2
- Remise à niveau des installations techniques
- Réfection des locaux

0.2. PRESENTATION DU BATIMENT

Le bâtiment est orienté dans l'axe Nord – Sud et se compose de quatre niveaux.
Le CNRS occupe les niveaux 0 et 1, aile B du bâtiment 1 de l'université (nommé 1B)

La distribution des locaux se fait de la manière suivante :

- Circulation centrale excentrée avec laboratoires préférentiellement sur la file EST du bâtiment, de 7 m de large,
- En règle générale, les bureaux sont disposés le long de la façade OUEST du bâtiment, sur une trame de 4,2 m de large.

Les locaux sont répartis suivant une trame correspondant à la structure du bâtiment.

Ce bâtiment linéaire de 3 niveaux est constitué de planchers béton portant sur les poutres transversales aux façades, poteaux coté EST de la circulation, dans les gaines et placards techniques disposés tout le long de la circulation. La trame longitudinale est de 3,5 m.

Les menuiseries extérieures en aluminium, vitrage simple, châssis coulissant, en place actuellement, ont été installées au moment de la construction du bâtiment. Elles sont équipées de volets roulants extérieurs en aluminium.

0.3. ETENDUE DES TRAVAUX

Les travaux consistent principalement :

- Création de deux laboratoires L2, un sur chaque niveau occupé par le CNRS,
- Reprise de la distribution des fluides et électricité,
- Création des installations de ventilation pour les L2,
- Remise à niveau des installations électriques,
- Reprises des surfaces de finition (sols, murs plafonds)

Les prestations décrites ci avant nécessitent de réaliser des travaux de :

- Installation de paillasses,
- Installations de sorbonnes et PSM II (existantes)
- Cloisons de distribution avec portes,
- peinture,
- Faux plafond, inclus dans les circulations
- Réfections des sols pour laboratoires
- Ventilations d'air hygiénique

0.4. ORGANISATION DU PRO

Le dossier d'avant projet se décompose en :

- Descriptions des prestations à réaliser dans le cadre de la réhabilitation, lot par lot, répartis en travaux de base et options. Les travaux sont décomposés en 7 lots :
  - Lot 01 : démolitions-percements-installations chantier-étanchéité
  - Lot 02 : cloisons sèches-menuiseries intérieures-plafonds
  - Lot 03 : carrelages-revêtements sols souples
  - Lot 04 : peinture
  - Lot 05 : électricité courants forts et courants faibles
  - Lot 06 : génie climatique-plomberie-gaz spéciaux
  - Lot 07 : équipements laboratoires
- Le planning général de l'opération,
- L'approche budgétaire,
- Documents graphiques généraux et par lot

0.5. PHASAGE

Afin de garantir une réalisation des travaux tout en conservant une partie de l'activité dans le bâtiment de recherche, il est proposé de réaliser les travaux en deux phases : RdC et étage séparément.

Le choix de la première phase est à définir avant la rédaction du projet. Il est préférable de réaliser le R+1 avant le RdC.

0.6. LOCAUX CONCERNES

Les locaux concernés par les travaux de réaménagement sont :

RdC :

Base : 000, 010, 012, 014, 016 pour la ventilation, sorbonne en 002,

Option : 002, 017, 005

Les autres locaux ne sont pas concernés par les travaux.

R+1 :

Base : 100, 102, 104, 106, 107, 108, 114, 016,

Option : 101, 103, 105,

Les autres locaux ne sont pas concernés par les travaux

0.7. CATEGORIE ET CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT POUR LA SECURITE INCENDIE

Il s'agit d'un établissement recevant du public (E.R.P.).

Le bâtiment est classé en 1ère catégorie de type R.

0.8. ADMISSION DES HANDICAPES

Il est considéré, dans le présent projet, que les limites d'admission des handicapés ne sont pas atteintes ou dépassées.

0.9. COMPOSITION DU PRESENT LOT

Le présent lot Electricité comprend essentiellement la fourniture et la mise en ordre de bon fonctionnement (liste non limitative) :

Courants forts

- le réseau de terre
- les tableaux de distributions
- les canalisations principales et secondaires
- l'éclairage artificiel des locaux
- le petit appareillage

Courants faibles

- l'alarme incendie
- le réseau informatique
- le réseau téléphonique

Liste des plans et pièces écrites du dossier de consultation

Le dossier de consultation comprend :

- Acte d'engagement
- Le cadre de décomposition des prix
- Cahier des Clauses Administratives Particulières (C.C.A.P)
- Le présent C.C.T.P.

Nota: Les documents écrits et graphiques se reportant à l'objet de ce projet constituent des principes avec lesquels l'Entrepreneur doit une obligation de résultat.

Lotissement

7 lots répartis comme suit :

01	Démolitions – percements – installation de chantier - étanchéité
02	Cloison sèches – menuiserie intérieurs - plafonds
03	Carrelages-revêtement sols souples
04	Peinture
05	Electricité courants forts / courants faibles
06	Génie Climatique-plomberie-gaz spéciaux
07	Equipements de laboratoires

0.10. ARTICULATION DU CCTP

Le présent document est articulé comme suit :

- 1ère partie : Clauses et Prescriptions Générales
- 2ème partie : Description des travaux

Les clauses et Prescriptions énoncées en 1ère partie ont un caractère général et elles demeurent implicitement applicables dans le cas de "variante" ou d'ouvrages modifiés le cas échéant.

Les différents chapitres ci-dessous du présent document ont un caractère complémentaire et l'Entrepreneur ne pourra, en aucun cas, en cas de divergences éventuelles les opposer entre eux.

Les Prescriptions figurant au C.C.T.P. pourront être complétées ou modifiées suivant les observations du Bureau de Contrôle.

0.11. DOCUMENT A REMETTRE PAR L'ENTREPRISE

En même temps que sa soumission, l'entreprise devra fournir :

- Le devis quantitatif dûment complété des prix unitaires n'omettant pas :

- la marque et le type du matériel proposé
- les quantités
- les délais d'approvisionnement du matériel et d'exécution des travaux

Nota : chaque chapitre devra faire l'objet d'un prix global et forfaitaire dont le détail figurera dans l'offre.

Contenu des prix

Les prix remis par les Entrepreneurs sont réputés comprendre la rémunération de toutes les dépenses nécessaires à la bonne exécution et au parfait achèvement des travaux et notamment les coûts des prestations ou ouvrages suivants :

- Les installations de chantier décrites au C.C.A P.
- L'établissement et le suivi du planning d'exécution
- La mise en place d'un contrôle qualité interne à l'Entreprise.
- Les moyens de manutention et le levage nécessaires à la mise en œuvre des matériaux ;
- La fourniture, la mise en œuvre et la maintenance, lors des travaux en hauteur, des systèmes de protections individuelle et collective.
- Le remplacement ou la remise en état des pièces détériorées
- La protection provisoire efficace contre les salissures des ouvrages du présent lot et des ouvrages des autres Corps d'Etat risquant d'être détériorés par l'intervention de l'Entreprise
- L'enlèvement des gravats, déchets, emballages vides
- Le nettoyage général des chantiers lié à l'exécution des travaux du présent lot.

0.12. PLANS D'EXECUTION

En complément aux plans remis au dossier de consultation, l'Entrepreneur établira pendant réalisation, les plans d'exécution de tous les ouvrages à réaliser.

Pour les équipements électriques Courants Forts – Courants Faibles :

- Implantation du matériel et des équipements avec repérage des circuits correspondant aux départs des armoires électriques

- Implantation des cheminements (chemins de câbles, plinthes techniques, points de détails lors de croisement avec d'autres fluides)

- Plan de calepinage des faux plafonds avec luminaires, plaques neutres, …

Pour les armoires électriques :

- Schémas détaillés avec calibre, repérage des bornes, section des câbles, chute de tension, courant de court-circuit
- Nomenclatures détaillées du matériel
- Notes de calcul pour toutes les liaisons Basse Tension

Documents spécifiques :

- Schéma de principe système de sécurité incendie avec carnet de câbles
- Schéma général de la distribution énergie normale
- Carnet de câbles pour l'énergie Basse Tension

0.13. DOSSIER DE RECOLEMENT

Composition du dossier de recollement

Ce dossier sera remis, au plus tard, un mois après la décision de réception des ouvrages. Il comprendra l'ensemble des pièces nécessaires à la compréhension du projet et à la gestion et l'implantation des équipements.

Le dossier sera remis en 4 exemplaires avec une disquette ou un CD et comprendra :

- Le dossier des plans d'exécution remis à jour tels que construits
- Notices techniques et descriptives
- Avis techniques des matériels utilisés
- Un manuel descriptif complet avec nomenclature détaillée des pièces, organes et accessoires
- Un manuel d'exploitation
- Un manuel d'entretien
- Une liste des pièces de rechange nécessaires à l'entretien préventif des équipements pour deux années d'exploitation
- Une liste de pièces de rechange de première urgence
- Un programme de formation du personnel d'interventions d'exploitation et d'entretien

Formats des plans et dessins techniques

Les plans originaux respecteront les formats de la Norme E 04. (formats normalisés A0, A1, A2, A3, A4).

Les plans seront pliés au format A4.

Les plans informatiques seront fournis au format dwg.

0.14. AMBIANCE DE FONCTIONNEMENT DES MATERIELS

Tout le matériel sera prévu pour fonctionner, correctement, en service continu dans les conditions climatiques et d'altitude de la Région considérée.

Le matériel mis en place devra pouvoir donner satisfaction dans les conditions suivantes :

➢ Lieu d'installation	BORDEAUX (33)	
➢ Température extérieure	hiver - 5°C été + 32°C	HR 95% HR 40%
➢ Température intérieure	hiver + 20° C Eté +25 °C	HR NC NR NC

0.15. CALCULS

Base de calcul

L'ensemble des notes de calcul devra être fourni par l'Entreprise avant travaux (en particulier sélectivité, protection etc.). L'électricien devra également s'assurer, auprès des autres Corps d'Etat, de la nature et des calibres de protection à leur charge.

Dans tous les schémas, il sera indiqué pour chaque protection les caractéristiques suivantes :

- Tension nominale
- Intensité nominale
- I.C.C. (au point considéré)
- Réglages et choix des déclencheurs
- Principe de sélectivité

Réchauffement

Il sera tenu compte de la température dans laquelle seront placés les canalisations et appareillages.

Les intensités admissibles avec l'échauffement seront celles indiquées par la C 15.100 et les Réglementations des Constructeurs.

Sélectivité

Il est rappelé que pour assurer une continuité de service dans une distribution BT, tout défaut doit provoquer uniquement l'ouverture du disjoncteur placé immédiatement en amont de ce défaut.

Cette sélectivité peut être :

- Chronométrique : en utilisant des disjoncteurs dont la caractéristique est de posséder une temporisation retardant le déclencheur sur court circuit

- Ampèremétrique : reposant sur les réglages des déclencheurs magnétiques des disjoncteurs rapides ou limiteurs rapides

- Energétique : reposant sur la capacité de l'appareil de protection aval à limiter l'énergie le traversant à une valeur inférieure à celle nécessaire pour provoquer le déclenchement de l'appareil amont.

Dans tous les cas, les appareils utilisés (disjoncteurs, interrupteurs différentiels etc...) devront satisfaire aux intensités de court-circuit.

Chutes de tension

En dehors de toute valeur numérique, celles-ci ne devront jamais dépasser une limite qui soit compatible avec le bon fonctionnement.

Pouvoir de coupure

Les appareils utilisés, pour la protection et la coupure des différents circuits, devront être compatibles avec le courant de court-circuit en régime de crête.

Résistance mécanique

Cette part de calcul concerne la tenue des matériaux aux efforts statiques dynamiques et électrodynamiques.

En conséquence, certaines installations telles que chemins de câbles, jeux de barres serrurerie et supports devront être particulièrement soignées en utilisant des matériels de première qualité.

Nature des matériaux

L'ensemble de l'appareillage devra être conforme aux dernières Normes de l'U.T.E.

Lorsque, pour un matériel déterminé, les Normes U.T.E. ne prévoient pas l'attribution de la marque Nationale de conformité aux Normes NF USE ou la marque USE, la qualité de ce matériel doit être garantie par la présentation d'un procès-verbal de conformité aux Normes, délivré par un Organisme habilité à cet effet.

Foisonnement – utilisation

Pour le calcul, il sera tenu compte des coefficients d'utilisation suivants :

- Circuit éclairage : 1
- Circuit prises de courant 16 A : 0,3 pour les prises non-dédiée
- Alimentation spécifique : 1

0.16. CANALISATIONS

L'Entreprise sera tenue de vérifier les impératifs de sécurité imposés par les tableaux de la Norme C 15.100 pour expliciter le choix des canalisations posées.

Dans tous les cas, quel que soit le type de conduits encastrés, la section d'occupation des conducteurs ne doit pas être supérieure à 1/3 de la section intérieure du conduit

Chemins de câbles

Les chemins de câbles doivent être conformes à la Norme AFNOR et seront métalliques, galvanisés à chaud du type perforé à bords sécurité type HBSP 2 de KZ ou équivalent.

Ils seront prévus par longueur de 3 m en ligne droite. La hauteur des bords relevés est de 52 mm ; Les changements de plan s'effectuent au moyen de raccordements spéciaux concaves ou convexes. Les virages sont assurés, également, par coudes 90° ou autres.

Les éléments sont éclissés au moyen de raccords spéciaux, placés de préférence, en dehors des points d'appui.

Les chemins de câbles placés à moins de 1,50 m du sol recevront un couvercle assurant une protection efficace des câbles contre les risques de détérioration mécanique.

Les chemins de câbles, avec séparation Courants Forts et Courants Faibles, ne seront, en aucun cas, admis.

La continuité électrique des chemins de câbles devra être assurée, réalisant ainsi une liaison équipotentielle supplémentaire. Leur mise à la terre sera effectuée au niveau des armoires et coffrets divisionnaires.

Conduits

Les conduits disposés dans les vides de construction et encastrés dans tous les ouvrages autres que ceux en béton armé seront du type ICTA.

Dans le cas de montage en apparent il sera fait usage de tube IRL.

Canalisations encastrées

Les canalisations encastrées le seront uniquement sous conduit ICTA de diamètre approprié et conforme à la Norme C 15.100.

Les dérivations seront assurées au moyen de boîtes P.V.C. posées en même temps que les conduits et dont les couvercles resteront accessibles après décoffrage.

Les canalisations encastrées déboucheront sur boîtiers appropriés et encastrés soit placées en coulage, soit incorporées en cours de chantier.

Câbles sur chemin de câbles

Les câbles seront posés cote à cote sans se chevaucher. Les rayons de courbure doivent être supérieurs à 10 fois le diamètre du câble.

A la sortie des chemins de câbles, les câbles ou conducteurs doivent reposer sur des parties métalliques ne présentant pas d'arêtes vives. A cet effet, les extrémités des chemins de câbles sont repliées afin de représenter une surface arrondie ou seront équipées de raccords à 90° convexes.

Les chemins de câbles seront dimensionnés afin de limiter, au mieux, les effets de proximité des câbles et de permettre des adjonctions ultérieures de 30 %.

Repérage des câbles

Les câbles seront repérés en tous points particuliers tels que : sortie, changement de nappe ou direction, trémies de passage des parois, sortie d'armoires électriques.

Le repérage sera effectué par des étiquettes souples plastiques gravées de telle façon que l'inscription ne puisse disparaître dans le temps.

Ces étiquettes seront maintenues aux câbles par l'intermédiaire d'agrafes; les indications suivantes seront mentionnées :

- Nombre de conducteur - section
- Numéro du câble dans le repère général
- Appellation de son point de départ et de l'aboutissant

Prévoir, également, le repérage par couleur des câbles Courants Faibles.

Repérage des conducteurs de câbles (Conducteurs de puissance)

Le repérage sera le suivant :

- Phase 1 : rouge repère filerie R
- Phase 2 : orange repère filerie S
- Phase 3 : marron repère filerie T
- Neutre : bleu repère filerie N
- Conducteur P.E. : vert/jaune

Raccordement aux tableaux Electriques

Le raccordement des câbles aux TGBT et Tableaux Divisionnaires s'opèrera de telle sorte que l'on puisse passer une pince ampèremétrique sur chacun des conducteurs et autour de l'ensemble des conducteurs-actifs propres à un même départ.

Les câbles multiconducteurs possédant un conducteur de terre seront posés de telle sorte que le passage d'une pince mobile de contrôle sur ce conducteur de terre soit aisé.

Nature et mise en œuvre des liaisons

L'Entreprise devra respecter :

- La spécification des câbles des chapitres Courants Forts/Courants Faibles
- Les coefficients de remplissage des conduits, goulottes et gaines
- Un coefficient multiplicateur de 20 % à appliquer sur les câbles de distribution principale.

Il ne sera pas admis de boîtes de jonction sur les parcours entre les points normalement prévus pour leur raccordement (continuité physique).

Câbles Courants Forts

- En câbles U1000R02V pour toutes les alimentations des différents équipements
- Les conducteurs de protection seront toujours intégrés aux câbles et les raccordements s'effectueront, exclusivement, sur les coffrets de répartition en gaines ou locaux techniques et sur les équipements et appareillages alimentés
- Les boites de dérivation ne seront pas admises pour la liaison de puissances principales et seront tolérées pour les circuits de distribution terminale
- Sur ces boîtes, seront indiqués les repères de circuits concernés

Câbles Courants Faibles

Les câbles employés seront décris dans les chapitres correspondants.

0.17. RECEPTION

En cours de travaux, chaque fois que cela sera nécessaire, le Maître d'Oeuvre procèdera aux opérations de contrôle et aux essais en vue de la réception.

Ces opérations ont, pour objet, la vérification de la conformité de l'exécution aux Prescriptions des pièces du marché.

Cette vérification porte sur :

- La qualité du matériel et de l'appareillage
- L'emploi en conformité aux Normes de Règlements et aux Spécifications du présent document

Pour la réception des ouvrages, après essais spécifiques à l'Entreprise définis par la Norme C 1.800 et le Document COPREC, il sera effectué des essais et mesures concernant l'ensemble du matériel mis en oeuvre qui sera dirigé par un Contrôleur Technique désigné et à la charge du maître d'ouvrage. Tous les frais qui découlent de ce contrôle pour obtenir le certificat de conformité seront également à la charge de l'entreprise.

Ces essais sont exécutés sur l'ensemble du matériel déclaré "prêt à l'utilisation" par le Constructeur et seront réalisés suivant une procédure établie par l'Entreprise qui sera soumise à l'approbation du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Oeuvre 3 semaines (21 jours) avant la date des essais.

L'Entreprise doit fournir, à titre de prêt, tout le matériel nécessaire aux essais et, en particulier, les appareils de mesure ainsi que le personnel et la main d'œuvre nécessaires (préparation et exécution des essais).

La réception sera prononcée lorsque l'ensemble des travaux sera reconnu terminé conforme aux plans d'exécution en bon ordre de marche et répondant aux Normes.

Les travaux non reconnus terminés à la réception seront à la charge de l'Entreprise y compris les frais annexes qui en découlent.

Essais tableaux de protection

- Examen visuel des équipements
- Conformité de l'ensemble aux Prescriptions Techniques des documents Marché, aux plans remis pour approbation et aux Spécifications Constructeurs de matériel
- Contrôle de serrage de connexion (clef dynamométrique)
- Contrôle de l'isolation des circuits
- Contrôle de fonctionnement des dispositifs de protection
- Contrôle des contacts indirects
- Contrôle de fonctionnement des automatismes

Fiches de sélectivité

- Contrôle de l'accessibilité et la maintenance de l'installation

Essais des autres installations

- Mesure de résistance de terre
- Mesure d'isolement des canalisations
- Contrôle de la chute de tension admissible
- Fonctionnement des organes de coupure et de protection
- Vérification des dispositifs d'asservissement
- Fonctionnement des différents appareils de sécurité
- Contrôle du bon fonctionnement des systèmes de mesure et de leurs capteurs
- Examen visuel des équipements
- Vérification des niveaux d'éclairement avec fourniture d'un cahier de recette avec local par local un plan indiquant les mesures réalisées (on partira sur la base d'une mesure pour 1 m²), le niveau d'éclairement moyen, maximum, minimum et les coefficients d'uniformité
- Conformité de l'ensemble aux prescriptions techniques des documents marché
- Contrôle du fonctionnement du téléphone

0.18. NORMES ET REGLEMENTS

Les travaux seront réalisés suivant tous les Décrets et Normes en vigueur, notamment :

- Aux Normes U.T.E. N.F.C. – classe « C » telles que :
  - C 15.100 - Édition 2002 : installation électrique de 1ère catégorie
  - C 32.013 et suivantes : pour les câbles
  - C 61.100 et 62.410 et suivantes : pour l'appareillage
  - C 71.000 à 006 : pour les appareils d'éclairage

- Au DTU n°70.2 – installation électrique des bâtiments à usage collectif

- Aux Décrets et Arrêtés Publiés au J.O. tels que :
  - Décret du 14 novembre 1988 relatif à la protection des Travailleurs
  - l'Arrêté du 26 février 2003 relatif aux circuits et installations de sécurité

- Aux Normes relatives à la Sécurité Incendie
  - NFS 61-930 à 61-940 : Systèmes de sécurité incendie (SSI)
  - NFS 61-949 : Commentaires et interprétations des normes NFS 61-931 à NFS 61-639

- Aux Normes et recommandations relatives aux réseaux informatiques
  - les recommandations de la FICOME
  - EN 50 173 pour la partie courants faibles (ISO 11.801)
  - EN 50167 câbles capillaires écrantés pour transmission numérique
  - EN 50168 câbles capillaires écrantés pour raccordement du terminal
  - EN 50169 câbles de rocades écrantés pour transmission numérique
  - EN 55022 CEM - perturbations des systèmes de traitement de l'information
  - CEI 1000 et 801-4 Compatibilité Electro-magnétique

Ces listes ne sont pas limitatives et ne sauraient dispenser de l'application des Règlements en vigueur, à la date des travaux.

0.19. TRAVAUX ET FOURNITURES A LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR

(outre les travaux décrits plus loin dans le cadre normal du lot)

- La fourniture, le transport et la mise en oeuvre de tous les matériaux nécessaires à la réalisation de l'installation proposée dans la structure présentée sur les plans architecte
- L'amenée, l'établissement, l'enlèvement de tous les engins et échafaudages nécessaires à la réalisation des ouvrages
- Les percements qui n'auraient pas été indiqués en temps utile à l'Entrepreneur du Gros-Oeuvre (les percements seront exécutés par le lot Gros-Oeuvre mais aux frais de la présente Entreprise)
- La réalisation de l'équipotentialité de toutes les masses métalliques mises en place dans les locaux
- Tous les travaux de serrurerie relatifs aux tableaux et coffrets électriques, aux fourreaux de protection, consoles, supports, colliers, pattes etc...
- Toutes les réservations nécessaires dans les parois béton
- La réalisation des percements, trous, saignées dans les parois maçonnées
- Les réservations pour le passage des câbles d'alimentation, de distribution
- Les scellements, les raccords réalisés en accord avec l'Entreprise chargée du lot de la paroi concernée
- Les rebouchages CF 1H ou 2H aux traversées de parois par des canalisations électriques
- La totalité des installations en parfait état de marche dans le respect du planning

  Les démarches auprès de l'Organisme de Contrôle pour les attestations de conformité y compris les frais qui en découlent
- Toutes les prestations annexes découlant des travaux de son marché et qui en sont le complément logique et indispensable pour la réalisation et le bon fonctionnement de son installation
- La remise de tous documents facilitant l'avancement des travaux dans les délais impartis à leur mise en application

Pour ce qui concerne les matériaux ou les procédés de mise en oeuvre non traditionnels, une approbation devra être demandée au Maître d'Oeuvre après essais faits suivant la demande. Les frais de ces essais seraient supportés par l'Entreprise.

0.20. CHOIX DU MATERIEL

Tous les matériaux et appareillages entrant dans la constitution des installations seront conformes aux Normes de l'UNION TECHNIQUE DE L'ELECTRICITE et comporteront l'estampille N.F.

Indépendamment aux Normes Françaises à respecter, l'Entreprise proposera un matériel :

- Obéissant aux références et performances décrites dans le C.C.T.P.
- Répondant aux conditions d'influence externes requises par la Norme C 15.100
- dont les critères de performance et de robustesse du matériel seront justifiés par les Spécifications du Constructeur
- dont le niveau sonore, à l'intérieur du bâtiment, ne devra pas excéder la courbe N.R. 35 dans tous les locaux normalement occupés

En phase chantier, tous les matériaux de finition seront présentés dans un délai compatible sur le calendrier d'exécution et feront l'objet de modèle avant le choix définitif.

Ces matériaux et matériels seront accompagnés de leurs caractéristiques techniques du lieu de provenance, des références et divers procès-verbaux d'essais.

Le Maître d'Ouvrage ou son Représentant pourra refuser tout matériel ou appareillage qui ne lui paraîtrait pas correspondre aux besoins de l'installation ou aux Prescriptions du présent descriptif (sans que cette décision puisse motiver une modification des conditions de marché, de leur application ou provoquer l'établissement d'un additif).

L'Entrepreneur sera tenu pour responsable des délais supplémentaires qui pourraient découler du fait de la présentation du matériel ou appareillage qui ne serait pas accepté par le Maître d'Oeuvre ou son Représentant. Il devra, en effet, proposer le matériel à l'acceptation suffisamment à l'avance pour éviter tout retard en ce sens.

Pour certains types de matériels de distribution et de protection nécessaires à la réalisation de ces installations, une liste des commandes, pièces de rechange ou d'usure sera fournie par le Maître d'Ouvrage et le soumissionnaire devra tenir compte des références du matériel de cette liste pour les commandes et exécution des travaux nécessaires à la réalisation de la présente installation technique ainsi que pour la fourniture du lot de 1ère urgence à prévoir.

Nota : Les marques de Fabricants sont données à titre indicatif. Cependant, la qualité, les caractéristiques et l'aspect sont impératifs et situent le niveau des prestations souhaitées.

Variantes possibles

Les Entreprises devront, obligatoirement, répondre sur les solutions techniques de base exposées dans le présent descriptif. Elles pourront présenter d'autres solutions en variante. Ces solutions ne pourront être examinées que si elles répondent aux exigences définies dans le C.C.T.P. et qu'aucune incidence n'intervienne sur les autres Corps d'Etat. Cette dernière précision devra être notifiée explicitement par l'Entreprise.

0.21. PLANNING

Le titulaire du marché retenu, dans un délai de 15 jours après la notification du marché, proposera un planning faisant apparaître :

- Le délai d'étude
- Le délai de réalisation
- Le délai des essais
- La date prévisionnelle de qualification opérationnelle
- Les temps estimés des travaux sous coupure et leur durée

Suite à cette proposition et à celle des autres corps d'état, un planning général contractuel sera signé par toutes les parties (entreprises, maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage).

0.22. QUALIFICATION

Le personnel employé devra être qualifié et habilité au titre de la Norme U.T.E. C 18.515.
L'Entreprise, elle-même, devra être en possession d'une qualification officielle pour les travaux qu'elles s'engagent à réaliser (fournir la photocopie en même temps que la proposition).

La qualification minimum souhaitée est de : E2, C2 pour les travaux d'électricité.

0.23. GARANTIES

Garantie du matériel

Elle sera de DEUX ANS à partir de la réception pour toutes les installations.

La garantie du matériel sera totale : fourniture et main d'œuvre se rattachant au démontage, remontage et essais du matériel.

L'Entreprise restera responsable des installations jusqu'à l'expiration du délai de garantie. Cette responsabilité entraînera le remplacement de toute pièce défectueuse ou présentant des vices de construction ou ne donnant pas les caractéristiques voulues ou présentant une usure anormale.

Elle restera responsable de tous les accidents matériels ou corporels qui pourraient résulter de la fabrication ou de l'installation du matériel ainsi que des dommages et intérêts qui pourraient en résulter.

Garantie de fonctionnement

L'approbation des Documents de l'Entreprise ainsi que les réceptions ne diminuent en rien les responsabilités de l'Entreprise.

Les garanties portent sur :

- L'ensemble des fournitures et travaux
- Le fonctionnement des installations et leur conservation

Les garanties impliquent :

- Le remplacement ou la réparation des matériels
- Les études nouvelles s'il y a lieu
- La main d'œuvre nécessaire
- Les frais annexes pouvant découler de ces interventions au titre des garanties

L'entreprise à la réception des travaux présentera une proposition de contrat d'entretien pour l'ensemble des installations réalisées.

1. DESCRIPTION DES TRAVAUX

1.1. ELECTRICITE COURANTS FORTS

1.1.1. DEPOSE COURANTS FORTS

Le présent lot prévoira la dépose de toutes les installations électriques courants forts des locaux concernés. Les alimentations des coffrets divisionnaires seront conservées.

1.1.2. RESEAU DE TERRE/LEP

Les interconnexions entre les tableaux d'étages et les coffrets de distribution seront réalisées par les conducteurs de protection intégrés aux câbles d'alimentation.

Le conducteur P.E. sera toujours incorporé au câble d'alimentation d'énergie de l'utilisation considérée.

Des liaisons équipotentielles principales (LEP) seront réalisées avec :

- Les canalisations métalliques.
- Ossature métallique des structures.
- Les chemins de câbles métalliques.
- Bouches VMC métalliques.
- Les huisseries métalliques
- Etc.

1.1.3. TABLEAUX DIVISIONNAIRES

Ce seront des coffrets en tôle acier traité anticorrosion avec revêtement intérieur et extérieur en résine époxy polyester et porte transparente avec serrure à clé du type Prisma G de MERLIN GERIN ou équivalent .

A titre indicatif, les TD comporteront en autre :

- 1 disjoncteur (P+N) Général Eclairage avec différentiel 300mA.
- 1 disjoncteur (P+N) 10A en amont de chaque circuit éclairage (10 appareils maximum par circuit).
- 1 disjoncteur (3P+N) Général Force avec différentiel 300mA.
- 1 disjoncteur (P+N) 16A avec différentiel 30mA en amont de chaque circuit prises de courants 10/16A + T (8 prises de courant maximum par circuit).
- 1 disjoncteur (P+N) 16A avec différentiel 30mA en amont de chaque prise de courant 10/16A + T dédiée.
- 30% de réserve non équipée.

Et en plus, pour les TD des laboratoires :

- Une coupure d'urgence par bobine de déclenchement sur le disjoncteur Général Force, commandés par boutons poussoirs d'arrêt d'urgence à placer à l'entrée des laboratoires.
- 1 disjoncteur pour chaque alimentation spécifique en aval du disjoncteur Général Force.
- 1 disjoncteur (P+N) 16A avec différentiel 30mA en amont de chaque circuit PC + Eclairage de sorbonne.

Le régime de neutre est le régime IT, avec neutre distribué.

Toutes les parties actives seront inaccessibles par la mise en place de plastrons.

1.1.4. DISTRIBUTION PRINCIPALE ET TERMINALE

Distribution principale :

La distribution principale est assurée depuis les armoires de niveaux positionnés en face de l'escalier côté Nord (à la gauche des plans série 05), suivant trois circuits :
- Eclairage circulation
- Eclairage locaux
- Force motrice

Les circuits Eclairages locaux et Force motrice se séparent ensuite pour alimenter les locaux de chaque côtés de la circulation, par pontage au niveau des armoires divisionnaires ou dans des boites en plafond.

Dans le cas de mise en place de nouveaux tableaux divisionnaires ou de déplacement de l'existant, l'entreprise devra les liaisons en câble U1000R02V depuis les 2 lignes existantes jusqu'aux tableaux divisionnaires.

Les cheminements horizontaux seront posés sur chemins de câbles existants positionnés en faux plafonds des circulations.

Distribution terminale :

Comprend la distribution des phases nécessaires, du neutre et de la terre, des Tableaux Divisionnaires jusqu'aux appareils terminaux. Elle sera reprise entièrement dans les locaux concernés et réalisée en câble U1000R02V.

Les câbles seront fixés au plafond des locaux concernés.

Les descentes seront réalisées en cloisons sous conduit ICTA.

Les sections minimales de ces conducteurs seront au minimum de :

- 1,5 mm² pour l'éclairage
- 2,5 mm² pour les prises de courant 10/16 A+T et pour les alimentations petites forces motrices
- 4 mm2 pour les circuits 20A
- 6 mm2 pour les circuits 32A

Dans les laboratoires, la distribution des appareillages sera placée dans des goulottes 2 compartiments de dimensions :
- 50x130 au dessus des bureaux et paillasses simples murales,
- 50x80 en dessous des étagères au dessus des paillasses centrale doubles.

Ceux seront des goulottes PVC blanche 2 compartiments, du type 93 de UNEX ou équivalent.

L'appareillage s'installera dans les compartiments avec des supports adaptateurs pour modules Mosaic 45, afin d'assurer une meilleur tenu à l'arrachement conformément à la NF C 15-100.

1.1.5. ALIMENTATIONS SPECIFIQUES

Le présent lot doit réaliser l'amenée en attente des alimentations spécifiques nécessaires.

Les alimentations seront protégées depuis les coffrets de laboratoire ou depuis les armoires de niveau FM de la colonne montante.

Suivant le type d'alimentation, Il sera mis en place une protection spécifique pour un seul, ou plusieurs appareils, par disjoncteur avec différentiel 30 ou 300mA suivant les cas.

Toutes les attentes seront laissées sur bornes dans des boîtiers de connexion étanche, à l'exception des PC dédiées. Les raccordements seront réalisés par chaque lot concerné.

Il s'agit notamment des attentes de:

Depuis l'armoire de niveau FM :

- Groupe Frigorifique en terrasse (en U1000R02V – Triphasé+ N + T)
- Armoire Génie Climatique au R+1 (en U1000R02V – Triphasé+ N + T)

Depuis les TD de laboratoires :

- Circuit PC/Ecl de Sorbonne (en U1000R02V - Monophasé+N+T)
- PSM (Flux laminaire) sur PC spécifique (en U1000R02V - Monophasé+N+T)
- Congélateurs sur PC spécifique (en U1000R02V - Monophasé+N+T)

Depuis le coffret du local 107/109 :

- MLV sur PC dédiée (en U1000R02V - Monophasé+N+T)
- Sèche verre sur PC dédiée (en U1000R02V - Monophasé+N+T)
- Séchoir sur PC dédiée (en U1000R02V - Monophasé+N+T)
- Machine glace sur PC dédiée (en U1000R02V - Monophasé+N+T)
- Autoclave (en U1000R02V - Monophasé+N+T)

Le présent lot devra la réalisation des LEP entre les canalisations et éléments métalliques et la borne principale de terre.

Les caractéristiques et position géographique des alimentations devront être validées en phase exécution, avec chaque entreprise concernée.

1.1.6. ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveaux d'éclairement

L'éclairage artificiel devra permettre d'obtenir, au minimum, les niveaux d'éclairement moyen en service suivant :

- Circulations 200 lux
- Bureaux 350 lux
- Laboratoires 500 lux

Pour l'obtention de ces niveaux, nous tiendrons compte du facteur de dépréciation, qui sera pris égal à 20%.

Caractéristiques générales

Les appareils d'éclairage devront avoir les caractéristiques suivantes :

* Cos. phi par appareil > 0,9

* Harmonique rang. 2 < 5 %
rang. 3 < 30 %

* Comportement au feu résistant au fil incandescent selon la norme de la série NF EN 60695 2-1 :

- 850° C pour les luminaires d'éclairage normal des circulations horizontales encloisonnées et des escaliers.

- 850° C pour les luminaires d'éclairage normal des locaux accessibles au public lorsque la surface apparente totale des luminaires est supérieure à 25% de la surface du local.

- 750° C pour les luminaires d'éclairage normal des autres locaux accessibles au public.

* IP et IK (et énergie de chocs correspondante) en fonction du local.

Equivalence

Une liste de références est donnée ci-après. L'Entreprise aura la possibilité de proposer un autre type de matériel.

Cependant elle devra accompagner sa proposition d'un dossier constitué :

* Des fiches techniques des luminaires proposés
* Des notes de calcul pour chaque local
* Des caractéristiques des luminaires proposés au C.C.T.P. pour permettre la comparaison

Chaque fiche devra faire apparaître entre autres :

* L'indice de protection
* La tenue à l'essai au fil incandescent
* Les courbes de répartition photométriques
* Les courbes de Bodmann et Sollner
* Les dimensions externes et éventuellement d'encastrement
* Les modes de fixation
* Le type de source (lampe, puissance, intensité lumineuse, température de couleur)
* Les caractéristiques du matériel

Types de luminaires en fonction du local

Luminaire type 1 : Luminaire encastré à tubes fluorescents 4x18W
Marque : DISANO ou équivalent
Type : Comfort ou équivalent

Optique : paralume en aluminium satiné

Alimentation : à ballast électronique

Lampe : T8 - 18W à haut rendement (culot G13)

T° de couleur des lampes : 4000°K
Localisation : Voir plans série 05

Luminaire type 2 : Luminaire encastré rond à lampe fluo-compacte 2x26W
Marque : LAMP ou équivalent
Type : KONIC ou équivalent

Accessoires : verre sérigraphie pour obtenir un IP44

Alimentation : à ballast électronique

Lampe : TC-D 26W (culot G24q-2)

T° de couleur des lampes : 4000°K
Localisation : Circulations et salles congélateurs

Luminaire type 3 : Luminaire encastré rond à lampe fluo-compacte 2x26W
Marque : LAMP ou équivalent
Type : KONIC ou équivalent

Accessoires : Grilles de basse luminance

Alimentation : à ballast électronique

Lampe : TC-D 26W (culot G24q-2)

T° de couleur des lampes : 4000°K
Localisation : Voir plans série 05

Luminaire type 4 : Luminaire encastré à tube fluorescent 2x36W
Marque : DISANO ou équivalent
Type : Comfort ou équivalent

Optique : paralume en aluminium satiné

Alimentation : à ballast électronique

Lampe : T8 - 36W à haut rendement (culot G13)

T° de couleur des lampes : 4000°K
Localisation : Voir plans série 05

Luminaire type 5 : Luminaire étanche en saillie à tube fluorescent 2x36W
Marque : CLAUDE ou équivalent
Type : Raft Pro ou équivalent

Divers : Diffuseur et écran en polycarbonate, clips de verrouillage du diffuseur en inox, classe I - IP65/IK08

Alimentation : à ballast électronique

Lampe : T8 - 36W à haut rendement (culot G13)

T° de couleur des lampes : 4000°K
Localisation : Voir plans série 05

1.1.7. PETIT APPAREILLAGE

Généralités

Le petit appareillage sera de type encastré de couleur blanche excepté pour les locaux techniques ou nous utiliserons de l'appareillage étanche encastré IP44.

L'appareillage sera fixé sur des boites d'encastrement à vis. L'utilisation de boites d'encastrement à griffes étant strictement interdite.

Dans le cas de mise en place de plusieurs appareillages (de commande ou de connexion) de façon groupée, il sera prévu la mise en place des boîtiers d'encastrement et des plaques ou enjoliveurs permettant d'obtenir un alignement parfait des équipements, tant horizontalement que verticalement.

Commande d'éclairage

Les commandes d'allumages de l'éclairage seront positionnées à + 1m10 du sol fini.

Dans les locaux sans éclairage naturel, les commandes d'allumage sont équipées de voyants lumineux.

Pour les locaux dont les commandes d'allumage sont déportées dans un autre local, les commandes d'allumage sont équipées de voyant témoin.

Les boutons poussoirs des circulations seront systématiquement équipés de voyant lumineux.

Prises de courants

Les socles des prises de courants seront équipés de système d'obturation automatique type éclips.

Dans les prises 2P+T 10/16A d'entretient seront placés à + 10cm du sol fini dans les circulations et à l'entrées des locaux.

Dans les laboratoires, les prises de courants seront placées dans des goulottes PVC blanches 2 compartiments, montées au dessus des plans de travail.

1.2. ELECTRICITE COURANTS FAIBLES

1.2.1. DEPOSE COURANTS FAIBLES

Le présent lot prévoira la dépose, dans les locaux concernés, des installations courants faibles.

Les équipements du Systèmes Sécurité Incendie seront récupérés pour être reposés.

1.2.2. ALARME INCENDIE

Les éléments du SSI de catégorie A seront conservés à l'exception des détecteurs de la salle de réunion 116 et du local 114 et des indicateurs d'actions des locaux 015 et 114 qui seront déposés.

Dans les circulations nous effectuerons donc une dépose puis repose après intervention dans celles-ci.

Le fabriquant du système effectuera les essaies de bon fonctionnement et réceptionnera l'installation avec fourniture d'un procès verbal.

1.2.3. LE RESEAU TELEPHONIQUE/INFORMATIQUE

Le réseau téléphonique

La distribution sera réalisée depuis les répartiteurs téléphoniques existants, à déplacer dans les baies à créer, vers les locaux transformés.

Le réseau informatique

Le réseau informatique aura pour origine des baies de brassages placées dans les gaines techniques de chaque niveau avec son système de brassage et une architecture physique du réseau en étoile à partir de chaque baie.

Le câblage informatique sera différencié du câblage téléphonique.

L'ensemble du câblage sera de catégorie 6, autorisant une utilisation en classe E (bande de fréquence 200 MHz).

Les câbles seront du type F/FTP et auront une impédance caractéristique de 100 Ω.

Les prestations du présent lot pour le réseau informatique comprendront :

- la fourniture d'un châssis mural de brassage type 19''.
- Les cordons de brassage RJ45/RJ45.
- Les prises RJ45 terminales réparties dans les locaux.
- Le câblage jusqu'aux prises terminales.

NOTA : Le matériel actif ne fait pas partie des prestations du présent lot.

Baies courants faibles

La baie de R+1 sera déplacée dans le même placard technique afin de permettre le passage d'une gaine de ventilation.
Une baie neuve sous forme de châssis mural 19'', de profondeur utile 300mm, sera placé au Rez-de-chaussée à l'aplomb de la baie du R+1. Elle permettra le brassage vers les points d'accès du rez-de-chaussée.

Les équipements actifs (hors lot) de la baie du Rez-de-chaussée seront alimentés par une prise dédiée protégée depuis l'armoire de niveau par disjoncteur (P+N) 16A avec différentiel 30mA.
Un bandeau au format 19'' de 6 prises 10/16A+T sera installé au plus bas du châssis. Il sera branché sur la prise baie dédiée.

Des panneaux de brassage haute densité 24 ports sur 1 unité de chez INFRAPLUS ou équivalent, seront installés dans les 2 baies a raison de 2 panneaux par baie.
Ils seront équipés de modules – connecteurs adaptables type RJ45 blindée, catégorie 6, adaptables et duplicables par l'adjonction d'adaptateurs, avec en plus, son support de fixation avec volet de protection ; Les supports seront en couleurs : noir, rouge, vert, jaune, bleu, blanc à définir par l'utilisateur.

Le câblage de locaux non concernés par les travaux au rez-de-chaussée sera conservé et déplacé de la baie du R+1 vers celle du rez-de-chaussée.

Câblage catégorie 6

Les câbles capillaires seront de type multiservice, 4 paires écrantées individuellement paire par paire et gainées, constitué par 4 paires. L'écran de chaque paire formera un tube autour d'une sous-gaine assurant ainsi une parfaite étanchéité aux perturbations électromagnétiques. Le blindage général sera constitué par un feuillard.

Ils seront de type F/FTP, catégorie 6, 100 Ohms, isolation polyéthylène. Ils auront une gaine extérieure en matériau sans halogène (LSZH : *Low Smoke Zéro Halogen*).

La longueur de ces câbles capillaires ne devra pas excéder 90m.

Les cheminements principaux des câbles de distribution se feront sur des chemins de câbles, partagés par l'ensemble des courants faibles, dans les faux-plafonds des circulations.

Depuis ces chemins de câbles, la distribution terminale se fera sous conduits encastrés.

Performance de transmission

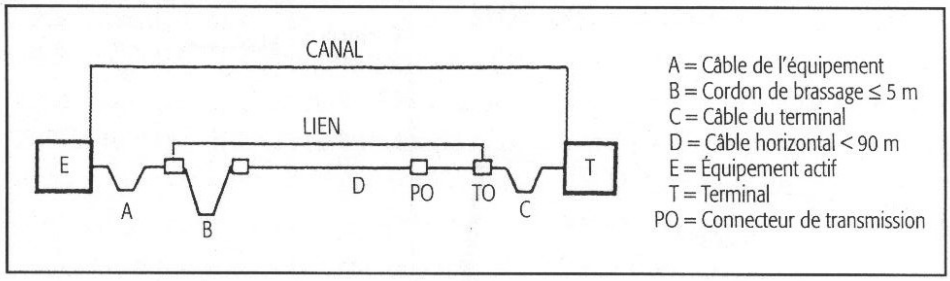
La norme définie deux notions pour évaluer les performances de transmission, le canal et le lien.

Le canal correspond au lien complet incluant les cordons du client (cordons A, B et C) de la figure ci-dessous. Les extrémités des cordons A et C sont insérées dans le testeur et l'injecteur pour réaliser les mesures.

Le lien permanent est un sous-ensemble du canal. Il décrit la partie fixe de l'installation partant de la prise murale à la première connectique de la baie de brassage. Dans ce cas les cordons de mesure seront les cordons du testeur.

Lien et canal en câblage cuivre

Définition du lien



Valeurs limites de validation : Classe E à 250 MHz
c.f. : ISO/CEI JTC 1/SC 25/WG3)

Câblage classe E à 200 MHz

Classe E, pour le Canal									
Fré-quence	Affaiblis-sement	NEXT p/p	ACR p/p	PS NEXT	PS ACR	PS EL FEXT	Return Loss	Temps de propagation	skew
MHz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	ns	ns
4	4,2	63,0	58,9	60,5	56,4	48,2	19	562	50
10	6,5	56,6	50,0	54,0	47,5	40,2	19	555	50
16	8,3	53,2	44,9	50,6	42,3	36,1	19	553	50
20	9,3	51,6	42,3	49,0	39,7	34,2	19	552	50
31,25	11,7	48,4	36,7	45,7	34,0	30,3	17,1	550	50
62,5	16,9	43,4	26,5	40,6	23,7	24,3	14,1	549	50
100	21,7	39,9	18,2	37,1	15,4	20,2	12,0	548	50
155	27,6	36,7	9,1	33,8	6,2	16,4	10,1	547	50
200	31,7	34,8	3,0	31,9	0,1	14,2	9,0	547	50
250	**36,0**	**33,1**	**-2,8**	**30,2**	**-5,8**	**12,3**	**8,0**	**546**	**50**

Classe E, pour le lien permanent									
Fré-quence	Affaiblis-sement	NEXT p/p	ACR p/p	PS NEXT	PS ACR	PS EL FEXT	Return Loss	Temps de propagation	skew
MHz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	ns	ns
4	3,5	63,0	59,5	60,5	57,0	49,1	19	504	43
10	5,6	56,6	51,0	54,0	48,4	41,2	19	497	43
16	7,1	53,2	46,1	50,6	43,5	37,1	19	495	43
20	7,9	51,6	43,7	49,0	41,0	35,1	19	494	43
31,25	10,0	48,4	38,4	45,7	35,7	31,3	17,1	492	43
62,5	14,4	43,4	29,0	40,6	26,2	25,2	14,1	491	43
100	18,5	39,9	21,4	37,1	18,6	21,2	12,0	490	43
155	23,5	36,7	13,2	33,8	10,3	17,3	10,1	489	43
200	27,1	34,8	7,7	31,9	4,8	15,1	9,0	489	43
250	**30,7**	**33,1**	**2,4**	**30,2**	**-0,5**	**13,2**	**8,0**	**488**	**43**

Point d'accès

Les points d'accès seront constitués de prises type RJ45 de catégorie 6 avec reprise totale de l'écran, reliées unitairement vers le répartiteur de niveau par un câble 4 paires, de catégorie 6 de couleur de gaine différentes du câblage informatique.

Dans les laboratoires les points d'accés seront encastrées dans des goulottes PVC à 2 compartiments communes avec les courant forts. Les courants faibles occuperont le compartiment le plus bas.

Recette technique et Garantie

Contrôles visuels

Ils ont pour objet de s'assurer que l'installation est réalisée conformément au cahier des charges, aux normes et aux Règles de l'Art. Les points importants sont :

- Contrôler les références des composants installés,
- Vérifier l'absence de contrainte mécanique sur les câbles (rayons de courbure a minima acceptables, colliers de fixation ne déformant pas la gaine de câble, absence d'arrachement de la gaine par un tirage trop violent),
- Vérifier le câblage des prises et modules de raccordement ; convention de raccordement, longueur de détorsadage de la paire (maxi 13 mm), longueur de suppression de l'écran,

Attention *: Pour les composants cat. 6, il est impératif de respecter les recommandations des constructeurs.*

- Vérifier le raccordement et la distribution des terres et masses sur les chemins de câbles, les baies et fermes de répartition,
- S'assurer du respect des distances d'éloignement par rapport aux sources de perturbation.

Contrôles de transmission haute fréquence

Les normalisations de la **Classe E à 250 MHz** décrivent 2 liens distincts et leurs limites de performances. La recette doit être effectuée selon le standard choisi et selon la méthodologie de travail du lien sélectionné.

En cas de rejet par le testeur d'un paramètre de transmission accessoire, il conviendra de justifier les qualités fonctionnelles de la liaison (par exemple liaison courte faible en diaphonie, mais excellente en ACR).

Mesures statiques et dynamiques

Tous les tests et mesures seront obligatoirement réalisées à 250 MHz, par un testeur (hors fourniture) de type Wirescope-350 ou par un équivalant plus performant.

Liste des tests et mesures à effectuer :

- La continuité des conducteurs
- Le plan de câblage
- La longueur du câble
- Le temps de propagation
- L'impédance caractéristique
- La résistance de boucle en courant continu
- L'affaiblissement de la liaison
- Le NEXT ou affaiblissement paradiaphonie
- L'ACR ou écart paradiaphonie
- Le FEXT - affaiblissement télédiaphonie
- Le ELFEXT – différence entre FEXT et affaiblissement de la liaison
- Le PSNEXT - affaiblissement paradiaphonie cumulé
- Le « PS-EFEXT »
- Le PS-ACR, le retard de propagation
- Le Return Loss – perte par réflexion

Dossier de recette

Un dossier de recette devra systématiquement comporter :

- Une copie du cahier des charges
- Une description précise de l'architecture de l'installation, les plans du site, les modes de passage des câbles, les plans de repérage avec les références permettant l'identification des connexions
- Une présentation des matériels utilisés ainsi qu'une documentation des fournisseurs
- La liste des critères de qualité sur laquelle a porté l'examen visuel de l'installation ainsi qu'un commentaire sur les non-conformités constatées
- Les fiches de mesure relatives aux tests basse et haute fréquence.

Garanties

Les entreprises devront apporter une garantie :

- De **10 ans** sur les applicatifs supportés par le système de Classe E à 250 MHz

Les entreprises devront également justifier de toutes les formations techniques sur le système de précâblage installé.